

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑫ **Gebrauchsmuster**

**U1**

- (11) Rollennummer G 93 16 106.9
- (61) Hauptklasse H01L 33/00  
Nebenkategorie(n) H05B 33/00 G09F 9/33
- (22) Anmeldetag 21.10.93
- (47) Eintragungstag 03.02.94
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 17.03.94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Leuchtdiodenaufbau
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Chang, Fa-Sheng, Hsintien, Taipeh, TW
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing. Ae.E. Cal Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Meister, W., Dipl.-Ing.;  
Hilgers, H., Dipl.-Ing.; Meyer-Plath, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A., Dipl.-Ing.;  
Schuster, T., Dipl.-Phys.; Vogelsang-Wenke, H.,  
Dipl.-Chem. Dipl.-Biol.Univ. Dr.rer.nat.;  
Goldbach, K., Dipl.-Ing.Dr.-Ing.; Aufenanger, M.,  
Dipl.-Ing.; Klitzsch, G., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 80538 München

## Leuchtdiodenaufbau

### Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lumineszenzdiode (LED)-Beleuchtungseinrichtung wie eine Leuchtdiode oder eine Punktmatrix-LED-Anzeige, und insbesondere eine reflektierende Gehäusestruktur der LED-Beleuchtungseinrichtung. Die vorliegende Erfindung verwendet Integralformtechnik und die optischen Reflexionsgesetze zur Herstellung einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche für eine optimale Lichtausbeute der LED-Beleuchtungseinrichtung.

### Hintergrund der Erfindung

Leuchtdioden sind kleine Würfel mit einer Kantenlänge von etwa 0.3 mm, die nur unter dem Mikroskop genau betrachtet werden können. Wie in Fig. 6, in der der allgemeine Aufbau eines LED-Würfels illustriert ist, gezeigt ist, werden die Leuchtflächen der LED gebildet durch einen PN-Übergang 61 und durch eine Oberfläche 62, die nach oben oder außen zeigt. Eine Anschlußfläche 63 zur elektrischen Verbindung mit einer Stromquelle ist auf der Oberfläche 62 angebracht. Um das ganze durch die LED erzeugte Licht in die gleiche Richtung zu lenken, d.h., in Richtung der oberen oder äußeren Oberfläche 62, ist es wünschenswert, einen schüsselförmigen Reflektor zu verwenden, der eine Vertiefung mit einer reflektierenden Oberfläche hat, vorzugsweise ein Paraboloid, und den LED-Würfel umgibt. Die reflektierende Oberfläche ist ein wichtiger Teil einer LED-Anzeige hinsichtlich der Projektion von Licht in eine bestimmte Richtung.

Eine momentan auf dem Markt erhältliche LED-Leuchte umfaßt ein Paar von Metallanschlüssen 71 und 72, die als Anschlüsse und Stütze dienen, wie in Fig. 7 gezeigt. Auf dem Anschlußdraht 71 ist eine schüsselförmige Vertiefung als reflektierende Oberfläche 73 geformt. Der LED-Würfel ist auf dem Boden der schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche 73 platziert. Fig. 8 zeigt eine teilweise Querschnittsansicht eines Teiles des Anschlußdrahtes, auf dem die reflektierende Oberfläche geformt ist, in einem größeren Maßstab als Fig. 7. Die mit 74 bezeichnete Stelle ist der Ort, an dem der LED-Würfel platziert ist. Ein Leitungs-

93 10 108

draht 75 verbindet den LED-Würfel 74 mit dem anderen Anschluß 72.

Die Anordnung für eine Punktmatrix-LED-Anzeige, die aus mehreren LED-Würfeln besteht, ist in Fig. 9 gezeigt. Die Anordnung umfaßt eine obere Abdeckung 91 aus Plastik mit mehreren leicht schüsselförmigen Durchgangslöchern 911 mit einer konkaven Oberfläche 912. Die LED-Würfel sind an den durch die Bezugszeichen 92 bezeichneten Positionen der Leiterplatte 93 auf dem Boden der schüsselförmigen Durchgangslöcher 911 angeordnet. Wenn die obere Abdeckung 91 mit der Leiterplatte 93 zusammengebaut wird, steht jeder LED-Würfel auf dem Boden jedes schüsselförmigen Durchgangslochs 911 und die konkave Oberfläche 912 des Lochs 911 umgibt die LED-Würfel und dient als reflektierende Oberfläche.

Da die LED-Würfel am Boden der Durchgangslöcher angeordnet sind, ist einer der Nachteile der obengenannten LED-Beleuchtungseinrichtungen nach dem Stand der Technik, daß das vom Würfel ausgesendete Licht nur vom unteren Teil der reflektierenden Oberflächen 912 der Löcher 911 reflektiert wird. Dies bewirkt eine weniger wirkungsvolle Lichtprojektion und beeinträchtigt die Leuchtstärke der LED-Einrichtung. Daher können die schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen im obengenannten Fall keine optimale Wirkung erzielen.

Eine weitere käuflich erwerbbare LED-Anzeige ist so aufgebaut, daß LED-Leuchten wie die in Fig. 7 mit Bezugszeichen 7 bezeichnet direkt in Form einer Matrix auf eine Leiterplatte 100 aufgelötet werden, wie in Fig. 10 gezeigt. Bei dieser Anordnung werden die optisch weniger wirksamen reflektierenden Oberflächen aus Plastik der in Fig. 9 gezeigten konventionellen Punktmatrix-LED-Anzeigen durch die optisch wirkungsvolleren metallischen reflektierenden Oberflächen der LED-Leuchten ersetzt. Ihr Herstellungsprozess ist jedoch weitaus komplizierter. Die Fixierung der einzelnen LED-Leuchten auf der Leiterplatte erfolgt in Handarbeit. Weiterhin kann durch den Einfluß von anderen elektronischen Bauteilen, wie integrierten Schaltkreisen, die auf derselben Leiterplatte aufgebracht sind, der Tauchlötvorgang erschwert werden. Da übrigens die Ausrichtung der LED-Leuchten auf der Leiterplatte in Handarbeit erfolgt, besteht die Gefahr einer unregelmäßigen Ausrichtung der LED-Leuchten,

949 7609502

was die Leuchtqualität der Einrichtung beeinträchtigen kann. Da auch nur die LED-Leuchte selbst durch Harzeinschluß vergossen ist, ist ihr gelöteter Teil und die Leiterplatte nicht umschlossen, was zu Problemen bei einer geforderten Wasserdichte führt.

Es ist daher wünschenswert, eine LED-Beleuchtungseinrichtung zu schaffen, die Licht wirkungsvoller als beim Stand der Technik projiziert und ebenso wünschenswert ist es, eine Punktmatrix-LED-Anzeige zu schaffen, die dasselbe optische Prinzip anwendet, um eine bessere Lichtausbeute zu erreichen.

#### Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine LED-Beleuchtungseinrichtung zu schaffen, die die obengenannten Nachteile beseitigt.

Um nach den Gesetzen der Optik Licht von einem Reflektor mit einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche auf ideale Weise zu projizieren, muß seine reflektierende Oberfläche die Form eines Paraboloids haben und die Lichtquelle sollte im Brennpunkt des Paraboloids angeordnet sein. Wenn ein LED-Würfel, wie in Fig. 11 gezeigt, auf einer Fläche BB' angeordnet ist, die durch den Brennpunkt F geht, wird am meisten vom Licht aus dem LED-Würfel von der reflektierenden Oberfläche reflektiert. Andererseits wird weniger Licht reflektiert, wenn der LED-Würfel auf der Fläche AA' außerhalb der Fläche BB' angeordnet ist oder wenn der Würfel auf der Fläche CC' innerhalb der Fläche BB' angeordnet ist. Die momentan erhältlichen LED-Beleuchtungseinrichtungen haben einen Boden ähnlich der Fläche BB', der den unteren Teil KLM des Paraboloids abschneidet und somit den effektivsten Oberflächenbereich der Einrichtung abschneidet. Es ist daher wünschenswert, die gesamte reflektierende Struktur der LED-Einrichtung zu verbessern, und nicht nur den Standort des LED-Würfels zu verändern oder das Material der reflektierenden Oberfläche durch ein anderes zu ersetzen, um die Lichtreflexionswirkung weiter zu verbessern.

Nach der vorliegenden Erfindung wird daher eine LED-Beleuchtungseinrichtung geschaffen, die einen Reflektor mit einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche umfaßt, der

vorzugsweise mindestens einen Teil eines Paraboloids darstellt, mit einem Fußteil, welches sich vom Mittelpunkt zum Brennpunkt des Paraboloids erstreckt, um den LED-Würfel zu tragen und um die Lichtquelle am bestmöglichen Ort (dem Brennpunkt) zu platzieren, und um der reflektierenden Oberfläche ihre Fortführung bis zu ihrem Mittelpunkt zu erlauben, um eine bessere und vollständigere reflektierende Oberfläche zu schaffen. Bei dieser Anordnung ist die Unterseite der Beleuchtungseinrichtung eine Fläche im wesentlichen tangential zum Mittelpunkt der reflektierenden Oberfläche und der Fußteil entfernt den LED-Würfel vom Boden, um ihn im Brennpunkt zu platzieren.

Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden deutlich durch die nachfolgende Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den dazugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer LED-Leuchte nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil der LED-Leuchte von Fig. 1 in einem größeren Maßstab;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Punktmatrix-LED-Anzeige nach der vorliegenden Erfindung, wobei ein Schnitt innere Einzelheiten zeigt;

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich der in Fig. 3, jedoch ein anderes Ausführungsbeispiel der Punktmatrix-LED-Anzeige nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Ansicht ähnlich der in Fig. 3 und 4, jedoch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Punktmatrix-LED-Anzeige nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 ein allgemeines Merkmal eines LED-Würfels;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer LED-Leuchte nach dem Stand der Technik;

9316106

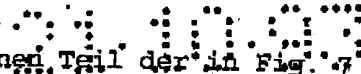


Fig. 8 einen Schnitt durch einen Teil der in Fig. 7 gezeigten LED-Leuchte nach dem Stand der Technik in einem größeren Maßstab;

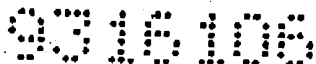
Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Punktmatrix-LED-Anzeige nach dem Stand der Technik, wobei ein Schnitt innere Einzelheiten zeigt;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht einer Punktmatrix-LED-Anzeige nach dem Stand der Technik, die aus einer Mehrzahl von LED-Leuchten besteht, die direkt auf eine Leiterplatte gelötet sind; und

Fig. 11 eine schematische Darstellung der reflektierenden Oberfläche einer LED-Beleuchtungseinrichtung.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist eine LED-Leuchte 1 nach der vorliegenden Erfindung gezeigt, die zwei metallische Anschlüsse 10 und 11 umfaßt. Auf einem der metallischen Anschlüsse, z.B. 10, ist eine Reflektoreinrichtung 12 integriert, die beispielsweise durch eine Preßtechnik geformt wird. Die Reflektoreinrichtung 12 umfaßt eine schüsselförmige konkave reflektierende Oberfläche 121, vorzugsweise ein Teil eines Paraboloids mit einem Brennpunkt F (siehe Fig. 11) entlang einer optischen Achse, die sich vom Mittelpunkt L (siehe Fig. 11) aus erstreckt. Ein Fußteil 13 ist auf dem Mittelpunkt L der reflektierenden Oberfläche 12 geformt und erstreckt sich in Richtung des Brennpunktes F, mit einem oberen Ende, dessen Position im wesentlichen mit der Position des Brennpunktes F übereinstimmt. Die reflektierende Oberfläche 12 und der Fußteil 13 können beide gleichzeitig beim selben Preßvorgang geformt werden. Ein LED-Würfel 14 ist auf dem oberen Ende des Fußteils 13 aufgebracht. Auf dem LED-Würfel 14 ist eine (nicht gezeigte) Anschlußfläche aufgebracht zur elektrischen Verbindung mit einer Anschlußleitung 15 an einen anderen Anschluß 11. Der Aufbau wird dann durch einen Harzeinschluß 16 vergossen, wobei nur die metallischen Körper 10 und 11 teilweise aus dem Einschluß 16 herausragen. Der Aufbau hat den Vorteil, daß der LED-Würfel 14 im Brennpunkt F der Reflektoreinrichtung 12 angeordnet ist, was durch Aufbringen des LED-Würfels 14 auf



den Fußteil 13 erreicht wird, so daß die reflektierende Oberfläche 121 in Richtung ihres Mittelpunktes L weitergeführt werden kann, um eine wirkungsvollere reflektierende Oberfläche zu schaffen und um die Helligkeit der LED-Leuchte 1 zu erhöhen.

Dieser Aufbau läßt sich ebenfalls bei einer, auf einer Leiterplatte angebrachten Punktmatrix-LED-Anzeige verwenden. Üblicherweise besitzt eine Punktmatrix-LED-Anzeige eine hervorstehende Niete, wie die in Fig. 9 gezeigte Niete 94, zum elektrischen Anschließen an eine Trägerplatte des Anzeigesystems. Diese Niete dienen nur als Verbindungsanschlüsse. Nach der vorliegenden Erfindung werden die Niete so modifiziert, daß sie als Stützeinrichtung für die LED-Würfel dienen.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Punktmatrix-LED-Anzeige nach der vorliegenden Erfindung. Die Leiterplatte 30 wird zuerst mit einer Mehrzahl von Durchgangslöchern 31, die den Positionen der LED-Würfel entsprechen, hergestellt. Eine Metallniete (hiernach als Vorsprung bezeichnet) 32 wird in jedes der Durchgangslöcher 31 eingebracht und dort befestigt, um auf ihrem oberen Ende jeweils einen LED-Würfel 33 zu tragen. Eine Anschlußleitung 34 wird dann mit der Anschlußfläche jedes LED-Würfels 33 und mit einer Zone 35 mit elektrisch gegensätzlicher Polarität verbunden. Eine Reflektoreinrichtung 37 dient als Abdeckung und umfaßt mehrere schüsselförmige Durchgangslöcher mit schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen 36. Die Reflektoreinrichtung 37 wird auf die Leiterplatte 30 gesetzt, wobei die Vorsprünge 32 und die LED-Würfel 33 in die Durchgangslöcher der Abdeckung 37 eingefügt werden und von den schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen 36 umgeben werden. Wenn die Vorsprünge 32 aus formbarem Material gefertigt sind, wie beispielsweise aus leitendem Metall, welches durch Pressung deformiert werden kann, so ist es bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung möglich, eine schüsselförmige Vertiefung auf dem oberen Ende des Vorsprungs 32 durch Pressung zu erzeugen, wie in Fig. 4 und 5 gezeigt ist. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 (um verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zu zeigen, sind die gleichen Elemente in Fig. 3 bis 5 mit verschiedenen Bezugszeichen versehen), wird eine schüsselförmige Vertiefung 42 mit einer reflektierenden Oberfläche 43 direkt auf das obere Ende des Vorsprungs 41, welcher

in die Leiterplatte 40 eingeführt und in ihr befestigt wird, geformt. Dies erspart die Herstellung und Montage der in Fig. 9 gezeigten Abdeckung. Der LED-Würfel sitzt dann auf dem Boden der Vertiefung 42 und eine Anschlußleitung 45 wird mit dem LED-Würfel 44 und mit einer Zone 46 mit elektrisch gegensätzlicher Polarität verbunden. Schließlich wird der ganze Aufbau inklusive der Leiterplatte 40 und dem Vorsprung 41 mit Harz vergossen und versiegelt.

Das anhand der Fig. 4 besprochene Ausführungsbeispiel erspart nicht nur die Kosten der Herstellung und Montage der Abdeckung, sondern schafft eine metallische reflektierende Oberfläche, die im Vergleich zur reflektierenden Oberfläche aus Plastik der herkömmlichen Punktmatrix-LED-Anzeige eine viel glattere Oberfläche und damit bessere Reflexionseigenschaften besitzt. Die reflektierende Oberfläche aus Metall besitzt auch bessere Wärmeleitungseigenschaften als die reflektierende Oberfläche aus Plastik. Dies führt zu einer höheren Lichtausbeute und zu einer längeren Lebensdauer der LED-Beleuchtungseinrichtung. Außerdem ist zur Fixierung der LED-Leuchten auf der Leiterplatte keine Handarbeit nötig und es treten bei den Endprodukten keine Probleme bezüglich der Wasserdichtigkeit auf, wie anhand der Fig. 10 besprochen, was mit Sicherheit die Anzahl der Defekte reduziert. Obwohl im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Installation der Würfel nicht den in Fig. 11 gezeigten optischen Gesetzen folgt, ist der Aufbau der Punktmatrix-LED-Anzeige in Fig. 4 und die damit erzielte Funktion gegenüber dem Stand der Technik neu und vorteilhaft. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wird daher als kreativ und offensichtlich andersartig betrachtet im Vergleich zur bekannten Punktmatrix-LED-Anzeige.

Es ist ebenso möglich, in die schüsselförmige Vertiefung einen Fußteil einzuformen, wie in Fig. 5 gezeigt. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt der metallische Vorsprung 51 einen schüsselförmigen Vertiefung 52 mit einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche 53 und mit einem Fußteil 54, welcher innerhalb der Vertiefung 52 geformt ist und welcher sich vom Boden der Vertiefung 52 aus nach oben erstreckt. Neben den anhand des Ausführungsbeispiels von Fig. 4 besprochenen Vorteilen schafft das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 auch eine vollständigere reflektierende Oberfläche, die gleich der beim Aus-

9318106



Führungsbeispiel von Fig. 2 ist.

21.10.93

Unter Bezugnahme auf die obigen Ausführungen zeichnet sich die vorliegende Erfindung dadurch aus, daß die reflektierende Oberfläche und das Fußteil durch Integralformtechnik geschaffen wird, um so die Kosten der Herstellung und Montage der Abdeckung zu reduzieren, wobei die Qualität der LED-Leuchten und der Punktmatrix-LED-Anzeige weitaus verbessert werden kann. Obwohl die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist es offensichtlich, daß der Fachmann gewisse Merkmale der bevorzugten Ausführungsbeispiele verändern kann, ohne dadurch vom Erfindungsgedanken und dem Umfang der Erfindung, wie er in den beiliegenden Schutzansprüchen festgelegt ist, abzuweichen.

931617A

## Schutzansprüche

31 10 93

## 1. Leuchtdiodenaufbau, mit:

einem Paar von Anschlüssen (10, 11), wobei auf einer oberen Fläche eines Anschlusses (10) eine schüsselförmige Vertiefung (12) mit einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche (121) geformt ist, und die reflektierende Oberfläche (121) einen Mittelpunkt (L) am Boden der Vertiefung (12) besitzt und einen Brennpunkt (F), der auf einer optischen Achse, die sich vom Mittelpunkt (L) aus erstreckt, angeordnet ist, mit einem Fußteil (13), der auf dem Mittelpunkt (L) angeordnet ist, sich nach oben erstreckt und ein oberes Ende hat; und

mit mindestens einem Leuchtdiodenwürfel (14), der auf dem oberen Ende des Fußteils (13) angebracht ist, wobei das Fußteil (13) eine Länge gleich der Entfernung vom Mittelpunkt (L) zum Brennpunkt (F) der reflektierenden Oberfläche (121) besitzt, um so das obere Ende und den Leuchtdiodenwürfel (14) im Brennpunkt (F) der reflektierenden Oberfläche (121) anzuordnen.

2. Leuchtdiodenaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fußteil (13) gleichzeitig und zusammen mit der Vertiefung (12) geformt ist.

## 3. Leuchtdiodenaufbau, mit:

einer Reflektoreinrichtung (37), in die eine Mehrzahl schüsselförmig vertiefter Durchgangslöcher mit einer Mehrzahl von schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen (36) geformt ist, wobei jede der schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen (36) einen Brennpunkt (F) besitzt, der auf einer optischen Achse liegt, die sich vom Mittelpunkt (L) der reflektierenden Oberfläche aus erstreckt;

mit einer Leiterplatte (30), die unterhalb der Reflektoreinrichtung (37) angebracht ist, auf der eine Mehrzahl von Durchgangslöchern (31) in Übereinstimmung mit den schüsselförmig vertieften Durchgangslöchern der Reflektoreinrichtung (37) angebracht ist;

93 10 93

mit einer Mehrzahl von leitenden Teilstücken (32), von denen jedes ein Durchgangsloch (31) der Leiterplatte (30) in Richtung der schüsselförmig vertieften Durchgangslöcher der Reflektoreinrichtung (37) durchdringt und eine Länge besitzt, die im wesentlichen bis zum Brennpunkt (F) der schüsselförmigen reflektierenden Oberflächen (36) reicht, wenn die Reflektoreinrichtung (37) mit der Leiterplatte (30) verbunden ist, wobei jedes der leitenden Teilstücke (32) ein oberes Ende besitzt; und

mit mindestens einem Leuchtdiodenwürfel (33), der auf dem oberen Ende jedes leitenden Teilstückes (32) angebracht ist.

4. Leuchtdiodenaufbau, mit:

einer Leiterplatte (40), auf der eine Mehrzahl von Durchgangslöchern angebracht ist;

mit einer Mehrzahl von leitenden Teilstücken (41), die die Durchgangslöcher von der Unterseite der Leiterplatte (40) aus durchdringen, wobei jedes der leitenden Teilstücke (41) ein oberes Ende mit einer darauf geformten schüsselförmigen Vertiefung (42), die eine schüsselförmige reflektierende Oberfläche (43) besitzt, enthält, wobei die reflektierende Oberfläche (43) einen Boden hat; und

mit mindestens einem Leuchtdiodenwürfel (44), der auf dem Boden jeder reflektierenden Oberfläche (43) angebracht ist.

5. Leuchtdiodenaufbau, mit:

einer Leiterplatte mit einer Mehrzahl von Durchgangslöchern;

mit einer Mehrzahl von leitenden Teilstücken (51), die die Durchgangslöcher von der Unterseite der Leiterplatte aus durchdringen, wobei jedes der leitenden Teilstücke (51) ein oberes Ende mit einer darauf geformten schüsselförmigen Vertiefung (52) mit einer schüsselförmigen reflektierenden Oberfläche (53) enthält, wobei die schüsselförmige Oberfläche (53) einen Mittelpunkt (L) am Boden der Vertiefung (52) besitzt und einen Brennpunkt (F) hat, der auf einer optischen Achse liegt, die sich vom Mittelpunkt (L) aus erstreckt;

03 16 108

21.10.93

mit einer Mehrzahl von Fußteilen (54), die sich vom Boden der Vertiefung (52) aus nach oben erstrecken und ein oberes Ende haben; und

mit mindestens einem Leuchtdiodenwürfel, der jeweils auf dem oberen Ende des Fußteiles (54) angebracht ist, wobei das Fußteil (54) eine Länge besitzt, die im wesentlichen gleich der Entfernung vom Mittelpunkt (L) zum Brennpunkt (F) der reflektierenden Oberfläche (53) ist, so daß das obere Ende des Fußteiles (54) und der Leuchtdiodenwürfel im Brennpunkt (F) liegen.

6. Leuchtdiodenaufbau nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Fußteile (54) zusammen und gleichzeitig mit den schüsselförmigen Vertiefungen (52) auf dem oberen Ende der leitenden Teilstücke (51) geformt ist.

93 15 106

21.10.93

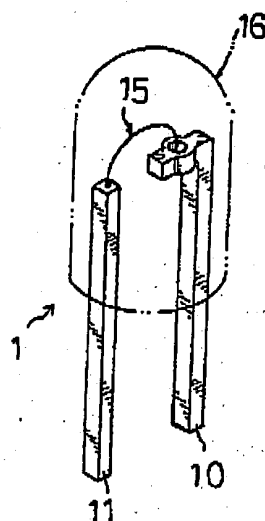


FIG. 1

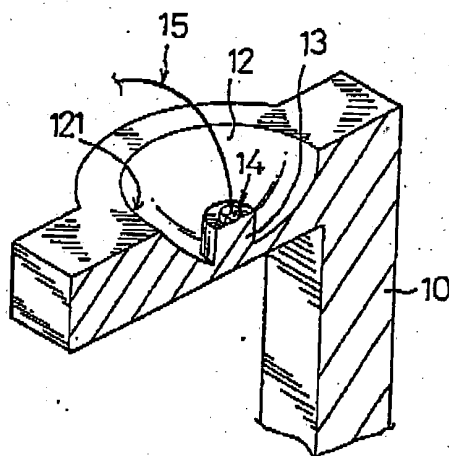


FIG. 2

9316106

21.10.93

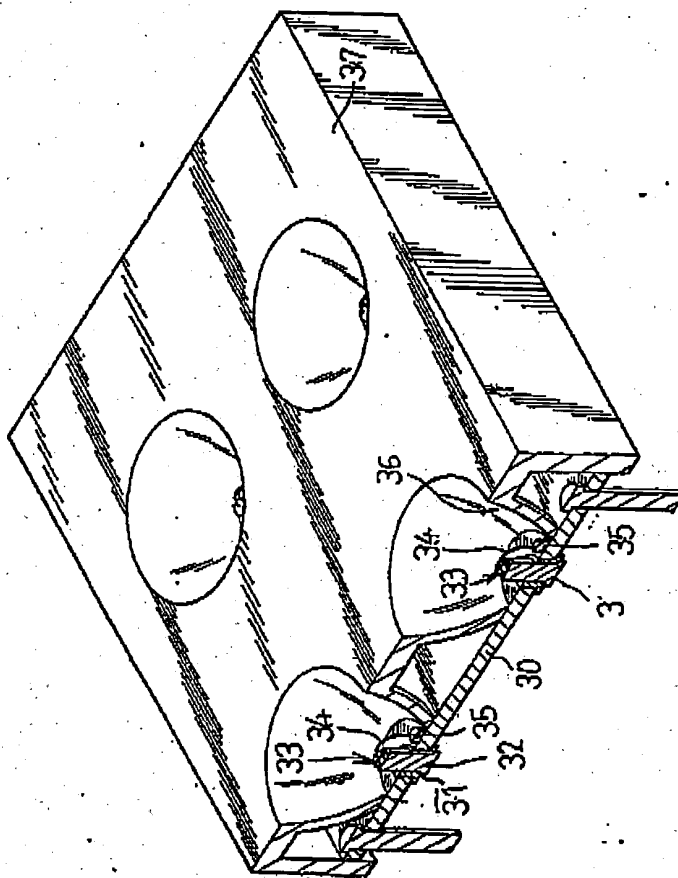


FIG. 3

9316108

21.10.93

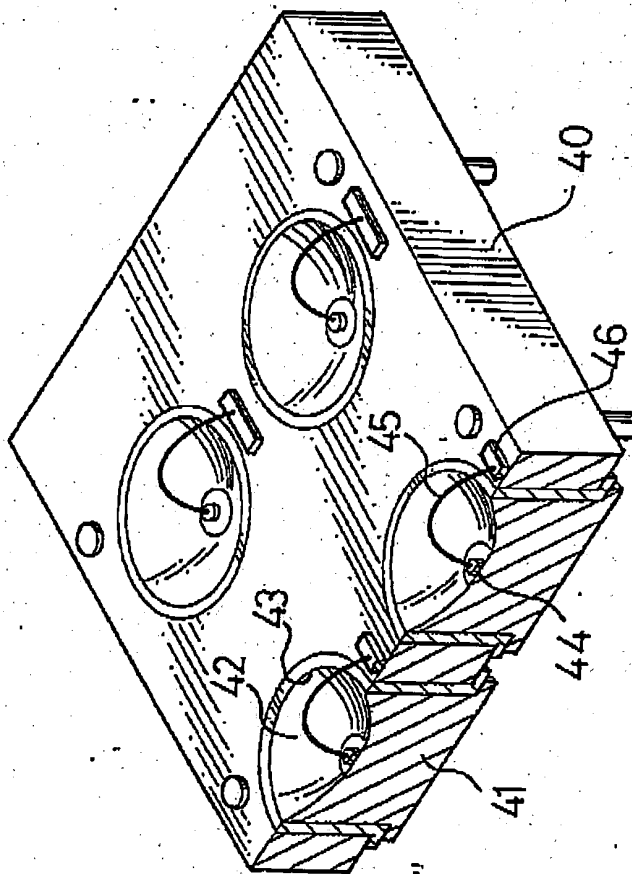


FIG. 4

9316108

21.10.93

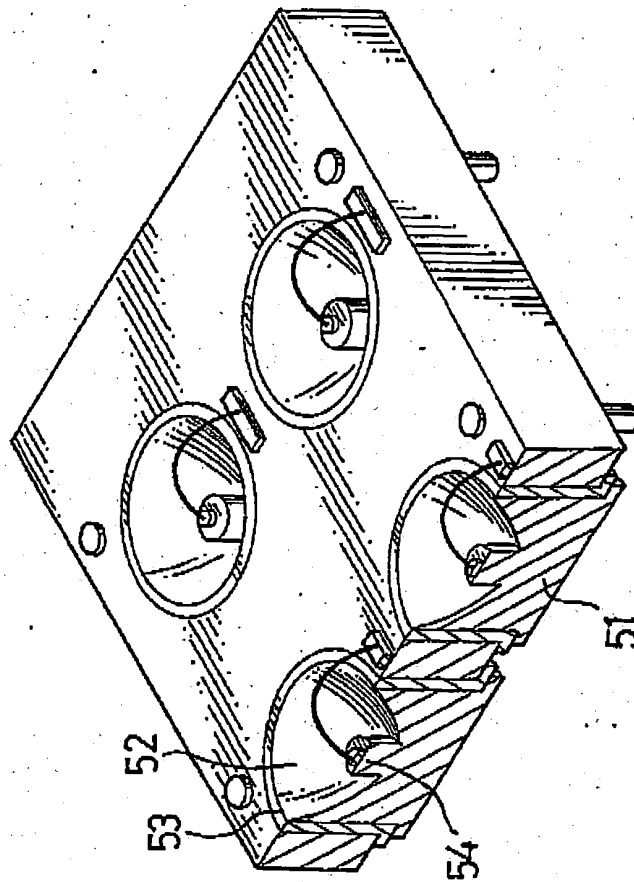


FIG. 5

9316106



21.10.93

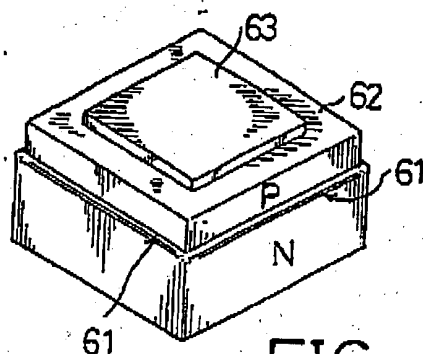


FIG. 6

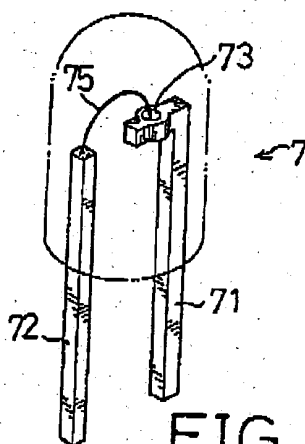


FIG. 7

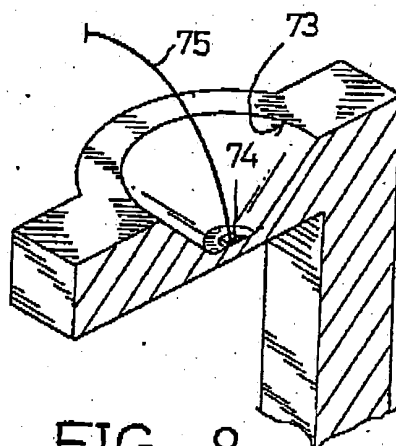


FIG. 8

9316106

21.10.93

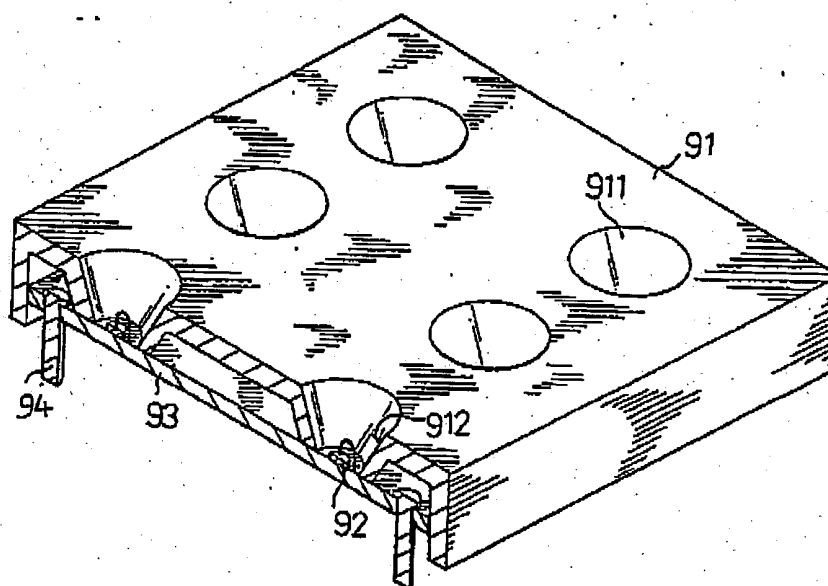


FIG. 9

03.16.105

21.10.93

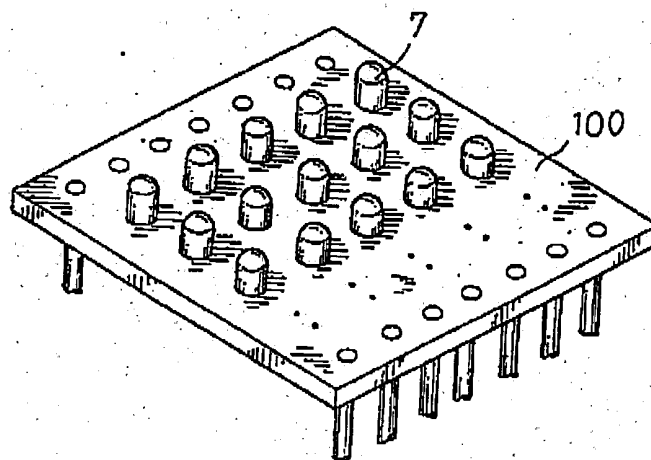


FIG. 10

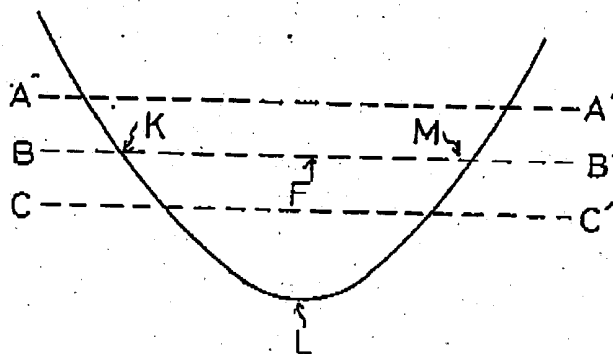


FIG. 11

9318106